

รายละเอียดของรายวิชา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
343443 การวิเคราะห์โดยโครมาโทกราฟี
CHROMATOGRAPHIC ANALYSIS
2. จำนวนหน่วยกิต
2 (2-0-4)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
เป็นวิชาเลือก ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาเคมี
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ใสให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาง ศุภลักษณ์ ศรีจารนัย		รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Analytical Chemistry)
1	นาย เฉลิม เรืองวิริยะชัย		รองศาสตราจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาง ศุภลักษณ์ ศรีจารนัย		รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Analytical Chemistry)
1	นาย เฉลิม เรืองวิริยะชัย		รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Analytical Chemistry)

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
 - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)
343 342 การวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 2 Instrumental Analysis II
 - 6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)
6.3 หากใช้วิชาอื่นที่เทียบเท่ากันแทนได้ตาม 6.1 และ 6.2 (*ให้เพิ่มข้อความ "หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากัน" หรือ "or equivalent" ต่อท้ายรหัสวิชานั้นๆ)
7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisites)
 - 7.1 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

7.2 รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน(ยกเว้นลงทะเบียนซ้ำ) ให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

8. สถานที่เรียน
คณะวิทยาศาสตร์
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด
2015-08-03

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
เมื่อเรียนวิชาจบแล้วนี้ผู้เรียนต้องสามารถ 1. เลือกวิธีการที่เหมาะสมเพื่อแยกสารที่สนใจและต้องการแยกโดยโครมาโทกราฟี และ เทคนิคที่เกี่ยวข้อง (แคพิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส) ได้ 2. สามารถแนะนำเพื่อเลือกสภาวะที่เหมาะสมสำหรับเทคนิคนั้นๆได้ 3. อ่านและเข้าใจงานวิจัยที่ใช้โครมาโทกราฟีซึ่งตีพิมพ์ในวารสารได้
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา
ยังไม่มีปรับปรุง

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา
หลักการ เครื่องมือ และการประยุกต์ของแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และเทคนิคแคพิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส
Principles, instrumentation and applications of gas chromatography, high performance liquid chromatography and capillary electrophoresis.
2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา
บรรยาย2 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง4 รวม0
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

1 คุณธรรม จริยธรรม

- 1 4.1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา
 - (1) 4.1.1.1. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
 - (2) 4.1.1.2. มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
 - (3) 4.1.1.3. เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 2 4.1.2. วิธีการสอน
 - (1) 4.1.2.1. บรรยาย พร้อมแนะนำ สอดแทรกจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี
 - (2) 4.1.2.1. การกำหนดให้เข้าเรียนตรงเวลา และการให้งานที่มีกำหนดส่งชัดเจน
 - (3) 4.1.2.3. การร่วมอภิปรายงานจากบทความวิจัยที่เลือก และบรรยายจรรยาบรรณนักวิจัย การอ้างอิงงานคนอื่น

- 3 4.1.3. วิธีการประเมินผล
 - (1) 4.1.3.1. ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนที่สอดคล้องกับวิธีการสอน เช่น การเข้าเรียน การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด
 - (2) 4.1.3.2. สังเกตพฤติกรรม

2 ความรู้

- 1 4.2.1. ความรู้ที่ต้องได้รับ
 - (1) 4.2.1.1. มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญของเทคนิคการแยกสารโดยโครมาโทกราฟี มีทักษะเพียงพอที่จะเข้าใจงานวิจัยด้านนี้ และสามารถนำไปประยุกต์ในงานเคมีวิเคราะห์ได้
 - (2) 4.2.1.2. มีทักษะเพียงพอที่จะเข้าใจงานวิจัยด้านนี้ และสามารถนำไปประยุกต์ในงานเคมีวิเคราะห์ได้
 - (3) 4.2.1.3. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ ได้
 - (4) 4.2.1.4. มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ
- 2 4.2.2. วิธีการสอน
 - (1) 4.2.2.1. สอนแบบบรรยาย
 - (2) 4.2.2.2. ยกตัวอย่างกรณีศึกษาจากงานวิจัยที่มีการใช้เทคนิคต่างๆ ที่เรียน พร้อมแนะนำว่างานวิจัยนั้นใช้ในสาขาอื่นๆ ได้อย่างไร
 - (3) 4.2.2.3. แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
- 3 4.2.3. วิธีการประเมินผล
 - (1) 4.2.3.1. ทำแบบฝึกหัด ทำรายงานและการสอบย่อย
 - (2) 4.2.3.2. การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

3 ทักษะทางปัญญา

14.3.1. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (1) 4.3.1.1. สามารถค้นหาความรู้จากแหล่งสารสนเทศต่างๆ เพื่อมีความรู้ในการเลือกใช้เทคนิคทางโครมาโทกราฟีที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ตัวอย่างต่างๆ ได้
- (2) 4.3.1.2. สามารถคิดวิเคราะห์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

24.3.2. วิธีการสอน

- (1) 4.3.2.1. ให้ทำแบบฝึกหัด
- (2) 4.3.2.2. ให้เสนอแนวความคิดการแก้ปัญหาโดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟีที่เรียน
- (3) 4.3.2.3. นำเสนองานวิจัย และ ร่วมอภิปราย

34.3.3. วิธีการประเมินผล

- (1) 4.3.3.1. การตรวจให้คะแนนชิ้นงานที่มอบหมาย
- (2) 4.3.3.2. สังเกตพฤติกรรม

4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1 4.4.1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
 - (1) 4.4.1.1. มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
 - 2 4.4.2. วิธีการสอน
 - (1) 4.4.2.1. จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้านการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี
 - 3 4.4.3. วิธีการประเมินผล
 - (1) 4.4.3.1. ตรวจสอบรายงานที่ร่วมกันทำในกลุ่ม
 - (2) 4.4.3.2. สังเกตพฤติกรรม
- 5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 14.5.1. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
- (1) 4.5.1.1.
มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน
และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
 - (2) 4.5.1.2 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งแบบปากเปล่าและแบบเขียนรายงาน
รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
- 24.5.2. วิธีการสอน
- (1) 4.5.2.1. แนะนำแหล่งข้อมูล/ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์และวิธีการค้นคว้า
 - (2) 4.5.2.2. จัดกลุ่มในการนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคที่เรียนซึ่งได้ค้นคว้าจากฐานข้อมูล
- 34.5.3. วิธีการประเมินผล
- (1) 4.5.3.1.
ประเมินผลจากการรายงานสรุปข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าออนไลน์โดยผ่านระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
 - (2) 4.5.3.2. การนำเสนองาน
- 6 ทักษะพิสัย

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1.

แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	อาจารย์ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6					
1-2	โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) 1. แนะนำรายละเอียดของการเรียน เช่น หัวข้อวิธีการเรียน ข้อตกลงและกติกาในห้องเรียน ฯลฯ 2. ทบทวนเทคนิคการแยกสารแบบต่างๆ เช่นการสกัด 3. ทบทวนทฤษฎีโครมาโทกราฟี การแบ่งโครมาโทกราฟีแบบต่างๆ ได้แก่ แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลว ฯลฯ 4. หลักการ และเครื่องมือของ HPLC	4	●	●					เพื่อให้เห็นภาพรวมของการเรียน ความสำคัญและข้อควรปฏิบัติสำหรับการเป็นนักวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจกระบวนการแยกสารโดยโครมาโทกราฟี รู้จักเครื่องมือของ HPLC โดยละเอียด	สอนบรรยาย แนะนำวิชา รายละเอียดการเรียนการสอน แบ่งงานที่จะต้องนำเสนอในสัปดาห์ที่ 8 และ 9	เอกสารประกอบการสอน power point แคตตาล็อกเครื่องมือ HPLC และ ไปคู่มือเครื่องมือ HPLC	สอบย่อย	รศ. ดร. ศุภลักษณ์ ศรีจารณัย
3-5	โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงแบบรีเวิร์สเฟส และ แบบแลกเปลี่ยนไอออน 1. กลไกการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีของเหลวแบบต่างๆ ได้แก่ แอดซอร์พชัน พาร์ทิชัน การแลกเปลี่ยนไอออน และ ไฮดรอกซ์ซิลูชัน 2. การแยกสารโดยโครมาโทกราฟีของเหลวแบบพาร์ทิชัน ทั้งแบบนอร์มัลเฟส และ รีเวิร์สเฟส 3. การเลือกเฟสอยู่หนึ่ง และ เฟสเคลื่อนที่ สำหรับการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงแบบรีเวิร์สเฟส 4. การเลือกตัวตรวจวัดที่เหมาะสมในการตรวจวัดสารชนิดต่างๆ ได้แก่ ตัวตรวจวัดที่วัดการดูดกลืนแสง ตัวตรวจวัดที่วัดการเรืองแสง ตัวตรวจวัดทางเคมีไฟฟ้า 5.	6	○	○					เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจถึงการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีของเหลวแบบต่างๆ สามารถเลือกการแยกที่เหมาะสมกับสารแต่ละชนิด สามารถเลือกสภาวะที่เหมาะสมเพื่อแยกและตรวจวัดสาร โดยกลไกแบบรีเวิร์สเฟส และ การแลกเปลี่ยนไอออนได้อย่างถูกต้อง	สอนบรรยาย ถามตอบ	เอกสารประกอบการสอน power point และบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ	สอบกลางภาคครั้งที่ 1	รศ.ดร. ศุภลักษณ์ ศรีจารณัย

	การชะสารแบบไอโซครติก และ แบบเกรเดียนท์ 6. ตัวอย่างการประยุกต์ใช้โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงแบบรีเวิร์สเฟส 7. โครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน : ทฤษฎี และ การประยุกต์ใช้									
6-7	โครมาโทกราฟีแบบไซส์เอกซ์คลูชัน และ แคพิลลารี อิเล็กโทรฟลอร์ซิส (CE) 1. หลักการแยกสารแบบไซส์เอกซ์คลูชัน 2. การเลือกเฟสอยู่หนึ่ง และเฟสเคลื่อนที่ในการแยกสารแบบไซส์เอกซ์คลูชัน 3. ตัวอย่างการประยุกต์ใช้โครมาโทกราฟีแบบไซส์เอกซ์คลูชัน 4. หลักการการแยกสารโดย CE 5. กลไกการแยกสารโดย CE แบบต่างๆ ได้แก่ แคพิลลารีโซอิเล็กโทรฟลอร์ซิส (CZE) ไมเซลลารีอิเล็กโทรฟลอร์ซิส (MEKC) ไอโซเทคโคอิเล็กโทรฟลอร์ซิส	4				เพื่อให้มีความเข้าใจการแยกสารตามขนาดโดยใช้โครมาโทกราฟีแบบไซส์เอกซ์คลูชัน เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยเทคนิค CE ซึ่งอาศัยการเคลื่อนที่ของไอออนในหลอดแคพิลลารี ภายใต้สนามไฟฟ้า	สอนบรรยาย	เอกสารประกอบการสอน power point แคตาล็อกเครื่องมือ CE และไปดูเครื่องมือ CE	สอบกลางภาคครั้งที่ 2	รศ.ดร. ศุภลักษณ์ ศรีจรรย์
8-9	แคพิลลารี อิเล็กโทรฟลอร์ซิส (CE) และ การนำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับ HPLC และ CE 1. เครื่องมือของ CE 2. ปัจจัยที่มีผลต่อการแยกสารโดย CE 3. การประยุกต์ใช้ของ CE	4				เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยเทคนิค CE ซึ่งอาศัยการเคลื่อนที่ของไอออนในหลอดแคพิลลารี ภายใต้สนามไฟฟ้า	สอนบรรยาย การนำเสนองานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติโดยนักศึกษา และการร่วมอภิปรายเกี่ยวกับเทคนิคนั้นๆ	เอกสารประกอบการสอน power point บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ	การนำเสนองานโดยนักศึกษา และการร่วมอภิปราย สอบกลางภาคครั้งที่ 2	รศ.ดร. ศุภลักษณ์ ศรีจรรย์
10-15	แก๊สโครมาโทกราฟี (GC) 1. หลักการแยกสารโดย GC 2. เครื่องมือพื้นฐาน และการพัฒนาของ GC ทั้งในส่วนของเฟสอยู่หนึ่ง ส่วนฉีดสาร ระบบตรวจวัดที่ทันสมัย 3.	12				เพื่อให้มีความเข้าใจถึงการแยกสารโดย GC ซึ่งสารจะต้องอยู่ในสถานะแก๊ส สามารถเลือกปัจจัยต่างๆเพื่อให้แยกสารได้	การสอนบรรยาย	- เอกสารประกอบการสอน - power point	สอบปลายภาค	รศ.ดร. เฉลิม เรืองวิริยะชัย

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน	หมายเหตุ
สอบย่อย	2, 4	10%	
การเข้าเรียน การนำเสนองาน และ อภิปราย	8 และ 9	10%	
การสอบกลางภาค 2 ครั้ง	5-6 และ 8-9	40%	
การสอบปลายภาค	16	40%	

หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนของอาจารย์

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Parriott, D. A practical guide to HPLC detection. London : Academic Press, Inc.; 1993. Poole, C.F. , Poole, S.K. Chromatography today. London : Elsevier ; 1991. Ravindranath, B. Principles and practice of chromatography. Sussex : Ellis Horwood Limited ; 1989. Rubinson, J.F. , Rubinson, K.A. Contemporary Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc.; 1998. Skoog, D.A. , Leary, J.J. Principles of Instrumental Analysis. 4th ed. London : Saunders College Publishing ; 1992. Szepesi, G. How to use reverse-phase HPLC. New York : VCH Publishers, Inc ; 1992.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตาม ระบบของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้ เรียนเป็นสำคัญ 2.2.

การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการ วิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ 2.3.

ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือ คณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 2.4.

การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ

ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้และ ประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะกรรมการพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านการสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับ คณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย ขอนแก่น

กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับ หลักสูตรและระดับคณะ

เพื่อกลั่นกรองมาตรฐานระดับคะแนน 4.2. เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา

โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับ ต่างๆ 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน เพื่อพิจารณากรณีนักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริม และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนัก นวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)